

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 7/26

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99121095.6

[43]公开日 2000 年 4 月 19 日

[11]公开号 CN 1250985A

[22]申请日 1999.10.12 [21]申请号 99121095.6

[30]优先权

[32]1998.10.12 [33]JP [31]288580/1998

[71]申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川县

[72]发明人 林原干雄 饭野浩二 福永贵之

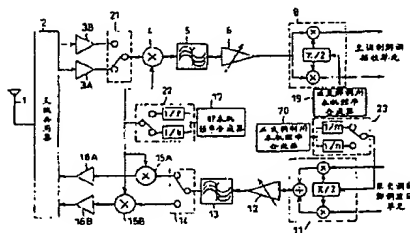
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所  
代理人 王以平

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 无线通信装置以及该装置中使用的集成电路

[57]摘要

一种多频带、多模式的无线通信装置,把接收中频在各个通信频带内设定为相等,在相同调制方式时共用接收中频滤波器以及接收中频可变增益放大器,对于正交调制用本机频率合成器的振荡频率也根据通信模式改变分频比进行利用,进而,通过在各种通信频带中不同发送中频下共用发送中频可变增益放大器以及发送中频滤波器,能够把引起装置内部频率结构复杂性的部件数目的增加限制为最小。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权 利 要 求 书

1.一种无线通信装置,能够选择性地使用应用第1通信频带进行通信的第1通信模式,在比上述第1通信频带频率低的第2通信频带中使用与上述第1通信模式大致相同的调制信号方式进行通信的第2通信模式中的某一种通信模式进行通信,具有如下的功能,

其中,接收单元在第1通信模式下,把第1通信频带的接收信号使用第1本机信号降频变频为第1接收中频,在第2通信模式下,把第2通信频带的接收信号使用第2本机信号降频变频为第2接收中频,

发送单元在第1通信模式下,把第1发送中频信号使用上述第1本机信号升频变频为上述第1通信频带,在第2通信模式下,把第2发送中频信号使用上述第2本机信号升频变频为上述第2通信频带,

通过把发送基带复合信号频率信号分别使用第3以及第4本机信号进行正交调制生成上述第1以及第2发送中频信号,

其特征在于:

上述第1以及第2本机信号使用把第1振荡器的输出信号用第1可变分频器分别进行了 $k$ 分频以及 $l$ 分频( $k, l$ 是正整数)的信号,把上述第1接收中频和上述第2接收中频设定为相等,

把上述第1发送中频和上述第2发送中频设定为整数比 $n:m$ ( $m, n$ 是正整数)的关系,

上述第3以及第4本机信号使用把第2振荡器的输出信号用第2可变分频器分别进行了 $m$ 分频以及 $n$ 分频的信号。

2.如权利要求1所述的无线通信装置,特征在于:

采取在第1以及第2通信模式中共用使上述第1以及第2接收中频信号通过的滤波器以及放大器的结构。

3.如权利要求1或权利要求2所述的无线通信装置,特征在于:

采取在第1以及第2通信模式中共用使上述第1以及第2发送中

频信号通过的放大器以及滤波器的结构。

4.一种无线通信装置，能够选择性地使用应用第1通信频带进行通信的第1通信模式，在比上述第1通信频带频率低的第2通信频带中使用与上述第1通信模式不同的调制信号方式进行通信的第2通信模式中的某一种通信模式进行通信，具有如下的功能，

其中，接收单元在上述第1通信模式下，把第1通信频带的接收信号使用第1本机信号降频变频为第1接收中频，在上述第2通信模式下，把第2通信频带的接收信号使用第2本机信号降频变频为第2接收中频，

发送单元在上述第1通信模式下，把第1发送中频信号使用上述第1本机信号升频变频为上述第1通信频带，在上述第2通信模式下，把第2发送中频信号使用上述第2本机信号升频变频为上述第2通信频带，

通过把发送基带复合信号频率信号分别使用第3以及第4本机信号进行正交调制生成上述第1以及第2发送中频信号，

其特征在于：

上述第1以及第2本机信号使用把第1振荡器的输出信号用第1可变分频器分别进行了 $k$ 分频以及 $l$ 分频（ $k, l$ 是正整数）的信号，

把上述第1接收中频和上述第2接收中频设定为相等，

把上述第1发送中频和上述第2发送中频设定为整数比 $n:m$ （ $m, n$ 是正整数）的关系，

上述第3以及第4本机信号使用把第2振荡器的输出信号用第2可变分频器分别进行了 $m$ 分频以及 $n$ 分频的信号。

5.如权利要求4所述的无线通信装置，特征在于：

采取在第1以及第2通信模式中共用使上述第1以及第2发送中频信号通过的放大器以及滤波器的结构。

6.一种无线通信装置，能够选择性地使用应用第1通信频带进行通信的第1通信模式，在比上述第1通信频带频率低的第2通信频带中使用与上述第1通信模式不同的调制信号方式进行通信的第2

通信模式中的某一种通信模式进行通信，具有如下的功能，

其中，接收单元在第 1 通信模式下，把第 1 通信频带的接收信号使用第 1 本机信号降频变频为第 1 接收中频，在第 2 通信模式下，把第 2 通信频带的接收信号使用第 2 本机信号降频变频为第 2 接收中频，

发送单元在第 1 通信模式下，把第 1 发送中频信号使用上述第 1 本机信号升频变频为上述第 1 通信频带，在第 2 通信模式下，把第 2 发送中频信号使用上述第 2 本机信号升频变频为上述第 2 通信频带，

通过把发送基带复合信号频率信号分别使用第 3 以及第 4 本机信号进行正交调制生成上述第 1 发送中频信号，通过把第 4 本机信号进行 FM 调制获得上述第 2 发送中频信号，

其特征在于：

上述第 1 以及第 2 本机信号使用把第 1 振荡器的输出信号用第 1 可变分频器分别进行了  $k$  分频以及  $l$  分频 ( $k, l$  是正整数) 的信号，

把上述第 1 接收中频和上述第 2 接收中频设定为相等，

把上述第 1 发送中频和上述第 2 发送中频设定为整数比  $n:m$  ( $m, n$  是正整数) 的关系，

上述第 3 以及第 4 本机信号使用把第 2 振荡器的输出信号用第 2 可变分频器分别进行了  $m$  分频以及  $n$  分频的信号。

7. 如权利要求 6 所述的无线通信装置，特征在于：

采取在第 1 以及第 2 通信模式中共用使上述第 1 以及第 2 发送中频信号通过的放大器以及滤波器的结构。

8. 一种无线通信装置，能够选择性地使用应用第 1 通信频带进行通信的第 1 通信模式，在比上述第 1 通信频带频率低的第 2 通信频带中使用与上述第 1 通信模式大致相同的调制信号方式进行通信的第 2 通信模式，在上述第 2 通信频带中使用与上述第 1 通信模式不同的调制信号方式进行通信的第 3 通信模式中的某一种通信模式进行通信，具有如下的功能，

其中，接收单元在第 1 通信模式下，把第 1 通信频带的接收信号使用第 1 本机信号降频变频为第 1 接收中频，在第 2 以及第 3 通信模式下，把第 2 通信频带的接收信号使用第 2 本机信号降频变频为第 2 接收中频，

发送单元在第 1 通信模式下，把第 1 发送中频信号使用上述第 1 本机信号升频变频为上述第 1 通信频带，在第 2 以及第 3 通信模式下，把第 2 发送中频信号使用上述第 2 本机信号升频变频为上述第 2 通信频带，

通过把发送基带复合信号频率信号分别使用第 3 以及第 4 本机信号进行正交调制生成上述第 1 以及第 2 发送中频信号，

其特征在于：

上述第 1 以及第 2 本机信号使用把第 1 振荡器的输出信号用第 1 可变分频器分别进行了  $k$  分频以及  $l$  分频（ $k, l$  是正整数）的信号，

把上述第 1 接收中频和上述第 2 接收中频设定为相等，

把上述第 1 发送中频和上述第 2 发送中频设定为整数比  $n: m$ （ $m, n$  是正整数）的关系，

上述第 3 以及第 4 本机信号使用把第 2 振荡器的输出信号用第 2 可变分频器分别进行了  $m$  分频以及  $n$  分频的信号。

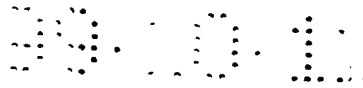
9.如权利要求 8 所述的无线通信装置，特征在于：

采取在第 1 以及第 2 通信模式中共用使上述第 1 以及第 2 接收中频信号通过的滤波器以及放大器的结构。

10.如权利要求 8 或权利要求 9 所述的无线通信装置，特征在于：

采取在第 1、第 2 以及第 3 通信模式中共用使上述第 1 以及第 2 发送中频信号通过的放大器以及滤波器的结构。

11.一种无线通信装置，能够选择性地使用应用第 1 通信频带进行通信的第 1 通信模式，在比上述第 1 通信频带频率低的第 2 通信频带中使用与上述第 1 通信模式大致相同的调制信号方式进行通信的第 2 通信模式，在上述第 2 通信频带中使用与上述第 1 通信模式不同的调制信号方式进行通信的第 3 通信模式中的某一种通信模式



进行通信，具有如下的功能，

其中，接收单元在第 1 通信模式下，把第 1 通信频带的接收信号使用第 1 本机信号降频变频为第 1 接收中频，在第 2 以及第 3 通信模式下，把第 2 通信频带的接收信号使用第 2 本机信号降频变频为第 2 接收中频，

发送单元在第 1 通信模式下，把第 1 发送中频信号使用上述第 1 本机信号升频变频为上述第 1 通信频带，在第 2 以及第 3 通信模式下，把第 2 发送中频信号使用上述第 2 本机信号升频变频为上述第 2 通信频带，

在第 1 以及第 2 通信模式下，通过把发送基带复合信号频率信号分别使用第 3 以及第 4 本机信号进行正交调制生成上述第 1 以及第 2 发送中频信号，

在第 3 通信模式下，通过把第 4 本机信号进行 FM 调制获得上述第 2 发送中频信号，

其特征在于：

上述第 1 以及第 2 本机信号使用把第 1 振荡器的输出信号用第 1 可变分频器分别进行了  $k$  分频以及  $l$  分频（ $k, l$  是正整数）的信号，

把上述第 1 接收中频和上述第 2 接收中频设定为相等，

把上述第 1 发送中频和上述第 2 发送中频设定为整数比  $n:m$ （ $m, n$  是正整数）的关系，

上述第 3 以及第 4 本机信号使用把第 2 振荡器的输出信号用第 2 可变分频器分别进行了  $m$  分频以及  $n$  分频的信号。

12.如权利要求 11 所述的无线通信装置，特征在于：

采取在上述第 1 以及第 2 通信模式中共用使上述第 1 以及第 2 接收中频信号通过的滤波器以及放大器的结构。

13.如权利要求 11 或权利要求 12 所述的无线通信装置，特征在于：

采取在第 1、第 2 以及第 3 通信模式中共用使上述第 1 以及第 2 发送中频信号通过的放大器以及滤波器的结构。

14.一种集成电路，特征在于：

在内部安装用于使第 1 振荡器以预定的频率振荡的 PLL 电路的至少一部分，把上述第 1 振荡器的输出信号分别进行  $k$  分频以及 1 分频（ $k, 1$  是正整数）后输出的第 1 可变分频器，用于使第 2 振荡器以预定的频率振荡的 PLL 电路的至少一部分，以及把上述第 2 振荡器的输出信号分别进行  $m$  分频以及  $n$  分频（ $m, n$  是正整数）后输出的第 2 可变分频器，并具有根据通信模式选择分频数的功能。

## 无线通信装置以及该装置中使用的集成电路

本发明涉及用一个无线通信终端能够进行使用了多个无线通信频带以及多个无线通信系统的通信的多模式无线通信装置，多频带无线通信终端装置。特别是，有关能够选择性地使用 PCS 频带的 CDMA 系统，蜂窝频带的 CDMA 系统或者 AMPS 系统的无线通信终端等的无线通信装置以及该装置中使用的集成电路。

在移动通信领域中，以往，进行频带 800~900MHz 的模拟通信。然而，伴随着频率资源的紧迫和各种数字通信方式的开发，频带正从以往的模拟通信利用向数字通信利用进行转变。当前，正在进行着 1800~2000MHz 频带的数字移动通信系统的利用。

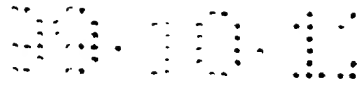
这种状况下，希望用户所具有的移动通信终端在能够与多种通信系统对应的同时，能够对应服务内容、通信成本或者服务提供区域选择通信系统。然而，如果使得利用 800~900MHz 频带与 1800~2000MHz 频带这样不同频带的通信系统的双方相互对应，则将使移动通信终端装置的无线机内部的频率结构复杂，增加部件的数目。因而，难以实现体积小，重量轻的移动通信装置。

图 9 示出以往的双频终端的无线单元的结构。即这是能够选择性地利用多个通信系统，例如，美国国内使用的 1900MHz 频带的 PCS-CDMA 系统和 800MHz 频带的蜂窝 CDMA 以及蜂窝 AMPS 这两种蜂窝通信频带的移动通信终端。

接收系统的动作在 PCS 模式的情况下，由天线 1 接收的信号 (1930.00~1989.95MHz) 由天线共用器 2 分波，在低噪声放大器 3A 中放大了以后，经过带通滤波器 (未图示) 进入到降频变频器 4A，与 PCS 用 RF 本机信号 (1719.62~1779.57MHz) 相混频，变频为 PCS 用接收中频 (210.38MHz)。

其次，通过仅取出所希望信号的 PCS-CDMA 用接收中频滤波





器 5A, 由 PCS 用接收中频可变增益放大器 6A 放大为预定的信号电平, 经过通道切换开关 7 在正交调制解调器 8 中与正交解调用本机信号 (210.38MHz) 相混频, 成为接收 CDMA 基带复合信号, 实施适当的滤波处理, A/D 变换处理, 输入到 CDMA 调制解调接收单元。

另一方面, 在蜂窝 CDMA 模式以及 AMPS 模式的情况下, 天线 1 接收的信号 (869.04 - 893.97MHz) 由天线共用器 2 分波, 在低噪声放大器 3B 中被放大以后, 经过带通滤波器 (未图示) 进入到降频变频器 4B 中, 与蜂窝用 RF 本机信号 (964.42 - 979.35MHz) 相混频, 变频为蜂窝用接收中频 (85.38MHz)。

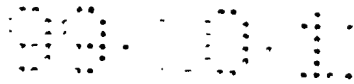
其次, 在蜂窝 CDMA 模式下, 经过通道切换开关 9, 通过仅取出所希望信号的蜂窝 CDMA 用接收中频滤波器 5B, 用蜂窝 CDMA 用接收中频可变增益放大器 6B 放大为预定的信号电平, 通过通道切换开关 7 在正交解调器 8 中与正交解调用本机信号 (85.38MHz) 进行混频, 成为接收 CDMA 基带复合信号, 实施适当的滤波处理, A/D 变换处理, 输入到 CDMA 调制解调接收单元。

另外, 在蜂窝 AMPS 模式下, 经过通道切换开关 9, 通过仅取出所希望信号的蜂窝 AMPS 用接收中频滤波器 5C, 在蜂窝 AMPS 接收中频单元 10 中实施了预定的变频、放大、FM 检波处理以后, 输入到 AMPS 用接收基带单元 (未图式)。

作为发送系统的动作, 在 PCS - CDMA 模式以及蜂窝 CDMA 模式的情况下, 从 CDMA 调制解调发送单元 (未图示) 输入的发送基带复合信号在正交调制器 11 中与正交调制用本机信号相混频, 变频为发送中频 (130.38MHz)。

发送中频信号由发送中频可变增益放大器 12 放大为所希望的电平以后, 用发送中频滤波器 13 去除所希望频带以外的寄生成分和噪声成分。

在 PCS - CDMA 模式下, 该发送中频信号经过通道切换开关 14 输入到 PCS - CDMA 用升频变频器 15A 中, 与 PCS 用 RF 本机信号相混频, 变频为 PCS 发送频率 (1850.00 - 1909.95MHz)。然后,



通过未图式的带通滤波器和驱动放大器，用功率放大器 16A 放大为所希望的电平，经过天线共用器 2 从天线 1 发送。

在蜂窝 CDMA 模式下，发送中频信号经过通道切换开关 14 输入到蜂窝升频变频器 15B 中，与蜂窝用 RF 本机信号相混频，变频为蜂窝发送频率（824.04 ~ 848.97MHz）。然后，通过带通滤波器和驱动放大器，用功率放大器 16B 放大为所希望的电平，经过天线共用器 2 从天线 1 发送。

在蜂窝 AMPS 模式下，来自 AMPS 用发送基带单元的发送信号输入到生成正交调制用本机信号的正交调制用本机频率合成器 20 的压控振荡器（VCO）的频率控制输入端子，在正交调制用本机信号上加入 FM 调制，将该信号用适当的方法传送到发送中频可变增益放大器 12 中放大为所希望的电平。以后进行与上述蜂窝 CDMA 模式大致相同的动作。

上述各种本机信号分别在 PCS 用 RF 本机频率合成器 17，蜂窝用 RF 本机频率合成器 18，正交解调用本机频率合成器 19，正交调制用本机频率合成器 20 中生成。各个频率合成器分别由 VCO，环路滤波器，分频器，相位比较器等构成。

另外，正交解调用本机信号和正交调制用本机信号使用相位相差 90 度的 2 个信号。为了生成这些信号，预先发生 2 倍频的信号，在将其进行 2 分频的过程中，得到相位相差 90 度的 2 个信号。

这种情况下，正交解调用本机频率合成器 19 的生成频率首先显示的频率是 2 倍，在 PCS 模式时，是 420.76MHz，在蜂窝模式时是 260.76MHz。另外，正交调制用本机频率合成器是 1260.76MHz。

然而，上述以往的双频终端存在着不能够实现小型、轻量、低价的问题。

1. 频率合成器数目多达 4 个。特别是，要求低噪声性能的 PCS 用 RF 本机频率合成器以及蜂窝用 RF 本机频率合成器在 VCO 方面，由于作为部件使用比较大而且高价的模块，因此不能够实现终端的小型、轻量和低价格。

2. 尽管接收 CDMA 用中频滤波器和接收中频可变增益放大器处理相似的接收信号，然而在 PCS-CDMA 模式和蜂窝 CDMA 模式中，由于接收中频不同，因此需要 2 个系统。由于这些部件也比较大而且价格高，因此成为终端实现小型、轻量和低价格的障碍。

3. 由于正交解调用本机频率合成器的生成频率在 PCS 模式时为 420.76MHz，蜂窝模式时为 260.76MHz，相差甚远，因此需要根据模式进行构成 PLL 的环路常数的切换，因而，增大了电路规模。这一点也将妨碍终端的小型、轻量和低价格。

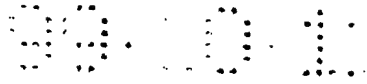
在以往的双频终端中，说明了可以选择性地使用 PCS-CDMA 模式、蜂窝 CDMA 模式以及蜂窝 AMPS 模式的终端，除此以外，在能够选择性地使用 PCS-CDMA 模式和蜂窝 CDMA 模式的双频终端中也存在上述 1-3 的问题。另外，在能够选择性地使用 PCS-CDMA 模式和蜂窝 AMPS 模式的双频终端中也存在着上述 1、3 的问题。

本发明的目的在于解决上述以往的双频终端的问题，提供能够把装置的内部频率构成的复杂程度和由此引起的部件数目的增加限制为最小限度，谋求小型、轻量和低价格的无线通信装置。进而，目的还在于提供该无线通信装置中使用的集成电路。

为了实现上述目的，本发明的无线通信装置是能够选择性地进行了使用了第 1 通信频带的通信和使用了比第 1 通信频带的频率低的第 2 通信频带的通信的某一种的无线通信装置，特征在于，把发生无线频率的本机信号振荡器的振荡频率选择为各个通信模式中所需要的本机信号频率的公倍数，用 1 个系统的振荡器生成这些信号，根据通信模式改变分频比进行使用。

即，本发明的无线通信装置中，用一个系统就可以构成以往在各个通信频带中使用的需要 2 个系统的 RF 本机频率合成器，因此 VCO 模块的部件减少，在装置的小型、轻量、低价格方面具有效果。

另外，在使用了任一种通信频带的情况下都使接收中频相同，在两种通信频带中使用了大致相同的调制方式的情况下能够共用接收中频滤波器以及接收中频放大器。



通过采用这样的结构，由于用一个系统就可以构成以往在各个通信频带中使用的需要 2 个系统的接收中频滤波器以及放大器，因此在装置的小型、轻量、低价格方面具有效果。

此外，使各个通信频带中的发送中频相互成为整数比，把发生于将发送基带信号变换为发送中频信号的本机信号振荡器的振荡频率选择为在各个通信模式中所需要的本机频率的公倍数，用固定的频率合成器生成该信号，根据通信模式改变分频比进行使用。

根据这样的结构，能够固定发生本机信号的振荡器的振荡频率。即，如果使接收中频相等，则反之发送中频在各个通信频带中不同。然而，如果进行设定使这些频率相互成为整数比，则能够把发生本机信号的振荡器的振荡频率选择为各个通信模式中所需要的本机频率的公倍数，用固定的振荡器生成该信号，根据通信模式改变分频比进行使用。从而，由于发生本机信号的振荡器的振荡频率可以固定，因此不需要像以往那样在正交调制用本机振荡器中切换环路常数，因此可以谋求电路的简化，在装置的小型、轻量、低价格方面具有效果。另外，通过采用可以在发送中频放大器以及发送中频滤波器中共用各个通信频带中的不同的发送中频的结构，在装置的小型、轻量、低价格方面也具有效果。

进而，本发明的装置中，由于能够把第 1 以及第 2 振荡器的 PLL 电路的至少一部分以及第 1 以及第 2 可变分频器安装在内部，做成具有根据通信模式选择分频的功能的集成电路，因此通过使用这样结构的集成电路，能够容易地构成无线通信装置。

图 1 是示出本发明的无线通信装置的第 1 实施例结构的框图。

图 2 是示出本发明的无线通信装置的第 2 实施例结构的框图。

图 3 是示出本发明的无线通信装置的第 3 实施例结构的框图。

图 4 是示出本发明的无线通信装置的第 4 实施例结构的框图。

图 5 是示出本发明的无线通信装置的第 5 实施例结构的框图。

图 6 作为本发明的无线通信装置的第 6 实施例，示出上述第 4 以及第 5 实施例中所示的无线通信装置中使用的发送中频滤波器的

所希望的特性。

图 7 是示出本发明的无线通信装置的第 7 实施例中的集成电路结构的框图。

图 8 用于说明本发明实施例中的频率结构。

图 9 是示出以往的无线通信装置结构的框图。

以下，参照附图说明本发明的实施例，在以下的图中，相同的符号表示相同部分或者相对应的部分。

图 1 所示的本发明的无线通信装置的第 1 实施例是能够选择性地使用第 1 通信频带的第 1 数字通信系统和在比上述第 1 频带的频率低的第 2 通信频带下使用相同调制信号方式的第 2 数字通信系统的实施例。

图 1 中，天线 1 是能够收发第 1 通信频带和第 2 通信频带中任何一种通信信号的天线。说明接收系统的动作。在第 1 通信模式下，由天线 1 接收的信号用天线共用器 2 分波，输入到低噪声放大器 3A 中被放大以后，从带通滤波器（未图示）经过通道切换开关 21，输入到降频变频器 4 中。在这里与第 1 通信频带用 RF 本机信号相混频，变频为接收中频。

接着，通过仅取出所希望信号的接收中频滤波器 5，用接收中频可变增益放大器 6 放大为预定的信号电平，在正交解调器 8 中与正交解调用本机信号相混频，成为接收基带复合信号，实施适当的滤波处理，A/D 变换处理，输入到调制解调接收单元。

另一方面，在第 2 通信模式中，天线 1 接收的信号用天线共用器 2 分波，输入到低噪声放大器 3，从带通滤波器（未图式）经过通道切换开关 21，输入到降频变频器 4 中。在这里与第 2 通信频带 RF 本机信号相混频，变频为与上述第 1 通信模式相同的接收中频。

以后的处理由于与第 1 通信模式时相同，因此接收中频滤波器 5 以后的处理电路在两种通信模式中共用。

在上述动作中，第 1 以及第 2 通信频带用 RF 本机信号由可变分

频器 22 把共同的 RF 本机频率合成器 17 的 VCO 振荡输出分别进行  $k$  分频,  $l$  分频而生成。

发送系统动作的情况下, 在第 1 以及第 2 通信模式下, 从调制解调发送单元 (未图示) 输入的发送基带复合信号在正交调制器 11 中与正交调制用本机信号相混频, 变频为发送中频。发送中频信号用发送中频可变增益放大器 12 放大为所希望的电平以后, 用发送中频滤波器 13 去除所希望频带以外的寄生成分和噪声成分。在这里, 第 1 通信模式中的发送中频与第 2 通信模式中的发送中频虽然不同, 然而具有整数比  $n:m$  的关系。从而, 正交调制用本机信号用可变分频器 23 把共同的正交调制用本机频率合成器 20 的 VCO 振荡输出在第 1 通信模式下进行  $m$  分频, 在第 2 通信模式下进行  $n$  分频而生成。

在第 1 通信模式下, 上述发送中频信号经过通道切换开关 14 输入到升频变频器 15A 中, 与上述第 1 通信频带用 RF 本机信号相混频, 变频为第 1 通信频带的发送频率。随后, 通过带通滤波器和驱动放大器, 用功率放大器 16A 放大为所希望的电平以后, 经过天线共用器 2 从天线 1 发送。

在第 2 通信模式下, 发送中频信号经过通道切换开关 14 输入到升频变频器 15B 中, 与上述第 2 通信频带用 RF 本机信号相混频, 变频为第 2 通信频带的发送频率。然后通过带通滤波器和驱动放大器, 用功率放大器 16B 放大为所希望的电平以后, 通过天线共用器 2 从天线 1 发送。

使用图 8 说明各频率之间的关系。

这里, 如下定义各个频率。

第 1 通信频带的下行频率:  $FR1$

第 2 通信频带的下行频率:  $FR2$

第 1 通信频带的上行频率:  $FT1 = FR1 - D1$

第 2 通信频带的上行型频率:  $FT2 = FR2 - D2$

RF 本机频率合成器输出频率:  $F - VCO$

第 1 通信频带用 RF 本机信号频率:  $L01 = F - VCO/k$

第 2 通信频带用 RF 本机信号频率:  $L02 = F - VCO/l$

其中,  $D1$ 、 $D2$  是各个通信系统中的收发频率间隔, 取为正的值得。

图 8 中, 对于第 1 通信频带本机频率为上侧, 反之对于第 2 通信频带本机频率为下侧。但是, 本发明中, 本机频率的选择方法并不一定限于上述。

这里, 接收中频从两种通信模式中相等的条件出发成为

$$F - VCO/k - FR1 = FR2 - F - VCO/l \quad (1)$$

第 1 通信模式中的接收中频与第 2 通信模式中的接收中频从作为整数比  $n:m$  的关系的条件出发成为

$$m \{ F - VCO/k - (FR1 - D1) \} = n \{ (FR2 - D2) - F - VCO/l \} \quad (2)$$

其中, 未知数由于是  $k$ 、 $l$ 、 $m$ 、 $n$ 、 $F - VCO$  共 5 个, 因此不能够同时确定, 然而从给出的 2 个通信系统的频率条件  $FR1$ 、 $FR2$ 、 $FT1$ 、 $FT2$ , 可以求出各个未知数成为最小的组合。

如以上那样, 由于

(A) 在两个通信模式中共用一个系统的 RF 本机频率合成器

(B) 在两个通信模式中共用一个系统的接收中频滤波器以及接收中频可变增益放大器

(C) 在两个通信模式中把发生正交调制用以及正交解调用本机信号的振荡器的振荡频率固定为相同的频率

因此在终端的小型、轻量、低价格方面具有效果。

图 2 中示出本发明无线通信装置的第 2 实施例的结构。本实施例的无线通信装置是能够选择性地使用第 1 通信频带的第 1 数字通信系统以及与其相比频率低而且调制信号方式不同的第 2 通信频带的第 2 通信系统的例子。这里, 作为第 2 通信系统假设是美国的 AMPS 系统。

这种情况, 信号调制方式, 即接收信号的占有频带宽度由于在第 1、第 2 两通信模式中不同, 因此不能够像第 1 实施例那样, 共用

接收用中频滤波器。因而，在第 2 实施例 中，用通道切换开关 9 切换降频变频器 4 的输出，在第 1 通信模式中实施与第 1 实施例相同的处理，在第 2 通信模式中通过 AMPS 接收用中频滤波器 5C，在 AMPS 接收中频单元 10 中实施了预定的变频、放大、FM 检波处理以后，输入到 AMPS 用接收基带单元中。

对于发送系统，该第 2 实施例 中，在第 1 通信模式、第 2 通信模式的任一模式下，都使发送基带复合信号从调制解调发送单元输入到正交调制器 11 中，以后的处理与第 1 实施例的情况相同。

根据第 2 实施例，即使在第 1 通信频带和第 2 通信频带中使用不同的信号调制方式的情况下，也能够享受在第 1 实施例中所叙述的 (A) 以及 (C) 的优点。

其次，图 3 中示出把上述第 2 实施例中的收发 AMPS 信号的处理变形了的第 3 实施例的结构。在第 3 实施例 中，与第 2 实施例相比下述两点不同。

第 1 点，在接收一侧，通过了 AMPS 接收中频滤波器 5C 以后，经过通道切换开关 24 至输入到接收中频可变增益放大器 6、正交解调器 8 为止的电路与第 1 通信模式共用。

第 2 点，在发送一侧，AMPS 发送信号不是基带复合 FM 信号，而是把 FM 调制前的信号输入到构成正交调制用本机频率合成器 20 的 VCO 的频率控制输入端子，使振荡频率偏移加入 FM 调制。

第 2 以及第 3 实施例中的收发 AMPS 信号的各种处理方法并不限定于其组合，还可以进行改变。即使选择任一种组合方法也能够享受第 1 实施例中所叙述的 (A) 以及 (C) 的优点。

进而，第 2 以及第 3 实施例还具有能够在可以选择性地使用第 1 通信频带的第 1 数字通信系统、与其相比频率低而且 在第 2 通信频带中信号调制方式相同的第 2 数字通信系统以及 在第 2 通信频带中信号调制方式不同的第 3 通信系统的无线通信装置中不加入任何新的结构都可以直接利用的优点。这是由于在这些实施例的结构中包含着第 1 实施例的结构。从而，能够享受第 1 实施例中所叙述的 (A)、



(B)、(C)的优点。

图 4 中，作为本发明无线通信装置的第 4 实施例，示出能够选择性地利用在美国国内使用的 1900MHz 频带的 PCS - CDMA 系统、800MHz 频带的蜂窝 CDMA 系统以及双频蜂窝 AMPS 系统这三种通信系统的移动通信终端的具体结构例。

图 4 中，接收的 AMPS 信号处理使用上述第 2 实施例的方式，发送的 AMPS 信号处理使用上述第 3 实施例的方式。

#### PCS - CDMA 系统

下行频率：1930.00 - 1989.95MHz

上行频率：1850.00 - 1909.95MHz

#### 蜂窝 CDMA 系统以及 AMPS 系统

下行频率：869.04 - 893.97MHz

上行频率：824.04 - 848.97MHz

根据这样的频率关系和上述公式 (1)、(2)，各个本机信号的分频数  $k$ 、 $l$ 、 $m$ 、 $n$  的组合中具有最小值的组合是下述组合。

$$k = 1$$

$$l = 3$$

$$m = 1$$

$$n = 2$$

这时，各部分的频率（单位：MHz）如下。

[ 接收 RF 频率 ] PCS: 1930.00 - 1989.95

蜂窝: 869.04 - 893.97

[ RF 本机频率 ] PCS: 2100.00 - 2159.95

蜂窝: 699.04 - 723.97

[ RF - VCO 振荡频率 ] PCS: 2100.00 - 2159.95

蜂窝: 2097.12 - 2171.91

[ 接收 IF 频率 ] PCS: 170.0

蜂窝: 170.0

[ 正交解调本机 VCO 振荡频率 ] PCS: 170.0

蜂窝: 170.0

[ 发送 IF 频率 ] PCS: 250.0

蜂窝: 125.0

[ 正交调制本机 VCO 振荡频率 ] PCS: 250.0

蜂窝: 250.0

第 4 实施例中, 正交解调器 8 以及正交调制器 11 中的正交本机信号的生成假设使用由电阻和电容等构成的模拟电路的 90 度相移器, 而作为其它正交本机信号的生成办法, 图 5 的第 5 实施例的结构中示出利用在把所希望频率的 2 倍或者 4 倍频的信号分频为所希望的频率的过程中所产生的正交信号的情况。这种情况的频率 (单位: MHz) 的构成为

$$m = 2$$

$$n = 4$$

[ 接收 IF 频率 ] PCS: 1930.00 ~ 1989.95

蜂窝: 869.04 ~ 893.97

[ RF 本机频率 ] PCS: 2100.00 ~ 2159.95

蜂窝: 699.04 ~ 723.97

[ RF - VCO 振荡频率 ] PCS: 2100.00 ~ 2159.95

蜂窝: 2097.12 ~ 2171.91

[ 接收 IF 频率 ] PCS: 170.0

蜂窝: 170.0

[ 正交调制本机 VCO 振荡频率 ] PCS: 340.0

蜂窝: 340.0

[ 发送 IF 频率 ] PCS: 250.0

蜂窝: 125.0

[ 正交调制本机 VCO 振荡频率 ] PCS: 500.0

蜂窝: 500.0

在第 4 以及第 5 实施例中, 无论在 PCS 系统还是在蜂窝系统中都共同发送中频滤波器 13。作为第 6 实施例图 6 中示出为了能够这

样共用的滤波器的频率特性。

首先，通带必须包括 125MHz 和 250MHz。其次，对于阻带，重要的是通过发送中频信号的高次谐波和 RF 本机信号的高次谐波的混频，在各系统的发送频带内或者系统附近不产生寄生频率，需要决定阻带以防止发生寄生频率。高次谐波由于其次数越小强度越高，因此如果考虑次数小的组合，则在蜂窝的中频带附近发生蜂窝模式中的发送中频信号的 5 次谐波与 RF 本机信号的 2 次谐波的频率差。从而，需要用滤波器阻断作为蜂窝方式中发送中频信号的 5 次谐波的 625MHz。衰减量是 20dB 以上。

其次，说明本发明的无线通信装置的第 7 实施例。由于希望把第 1~第 3 实施例中的 RF 本机频率合成器 17 的输出进行  $k$ 、 $l$  分频的可变分频器 22 以及把正交调制用本机频率合成器 20 的输出进行  $m$ 、 $n$  分频的可变分频器 23 包括在构成无线单元的集成电路中，因此图 7 中示出包括这些可变分频器 22、23 的集成电路的结构。

图 7 的集成电路 25 包括可变分频器 22、23，RF 本机频率合成器 17 以及正交调制用本机频率合成器 20 的 PLL 电路的一部分，即相位频率比较器（PFC）以及分频器。

接收从无线通信装置的控制电路供给的表示进行某一种通信频带的通信的信号（图中是模式信号），使得可以切换把 RF 本机频率合成器 17 的输出进行分频的可变分频器 22 的分频比  $k$ 、 $l$  以及把正交调制用本机频率合成器 20 的输出进行分频的可变分频器 23 的分频比  $m$ 、 $n$ 。通过使用该集成电路 25，能够容易地构成本发明的无线通信装置。

如以上所述，本发明的无线通信装置是通过在频率构成方面下了功夫而尽可能减少部件数目的无线通信装置，具有能够使可以选择性地使用不同频率的通信频带的通信系统的无线通信装置小型化，轻量化和低成本化的效果。

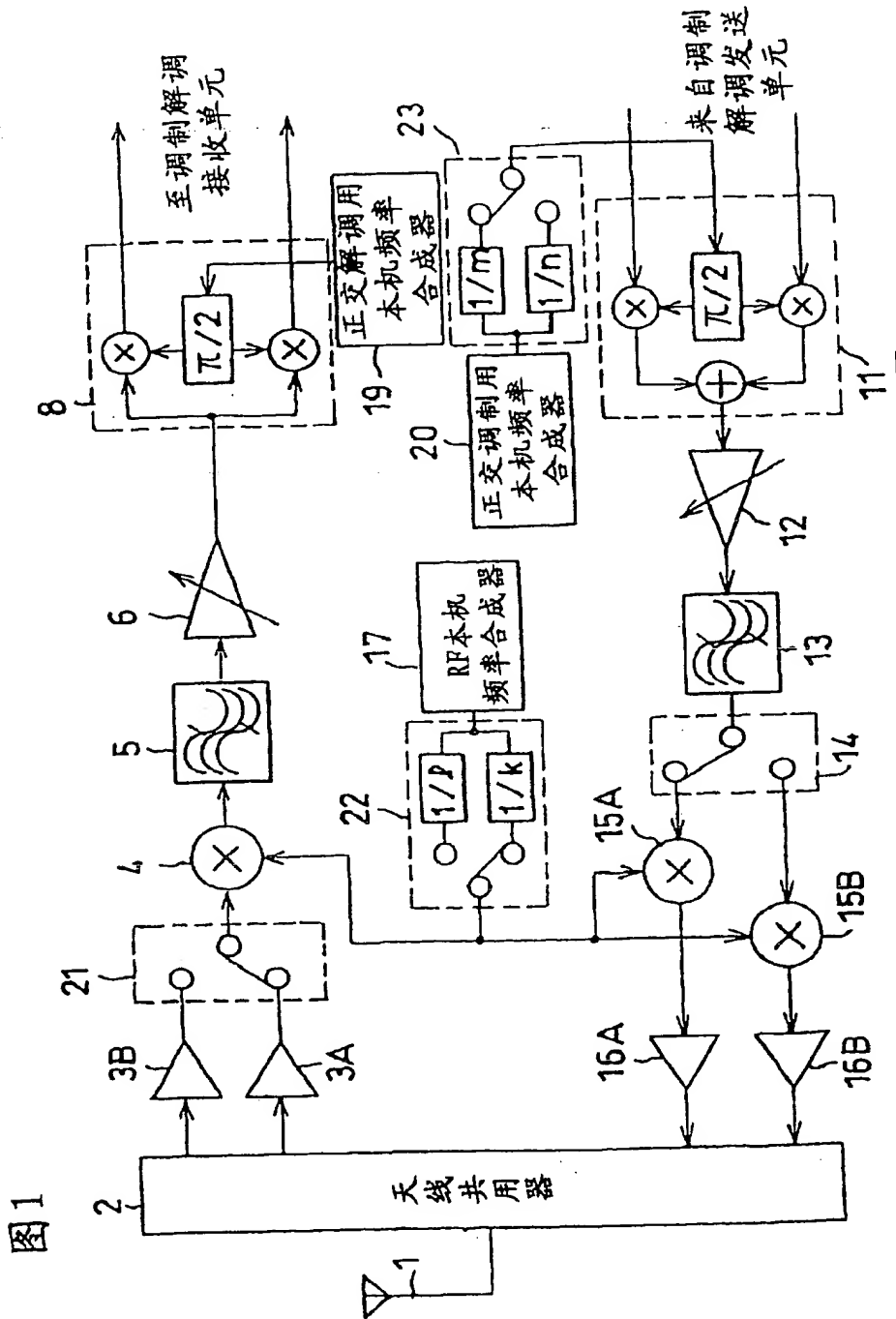


图 2

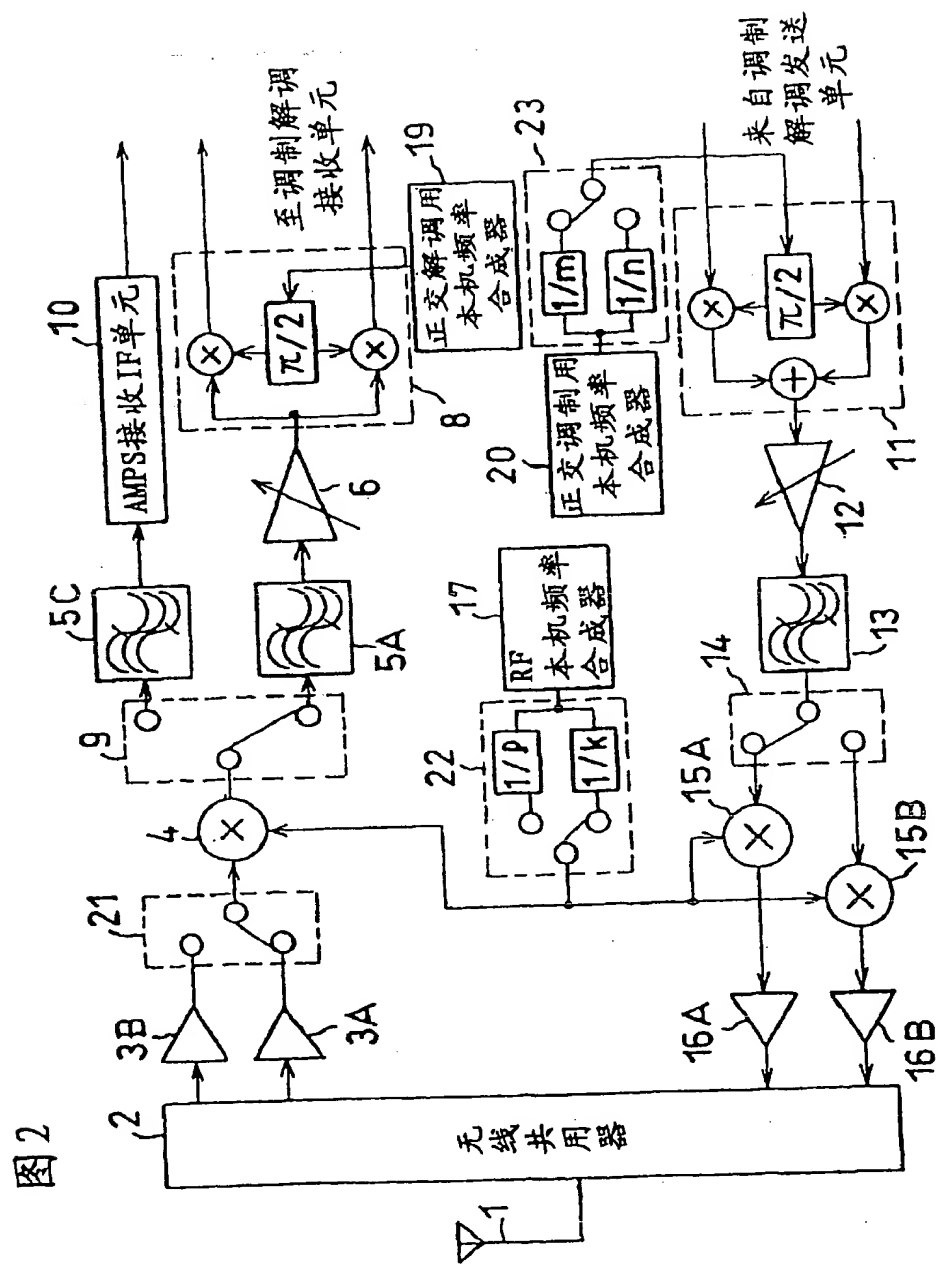
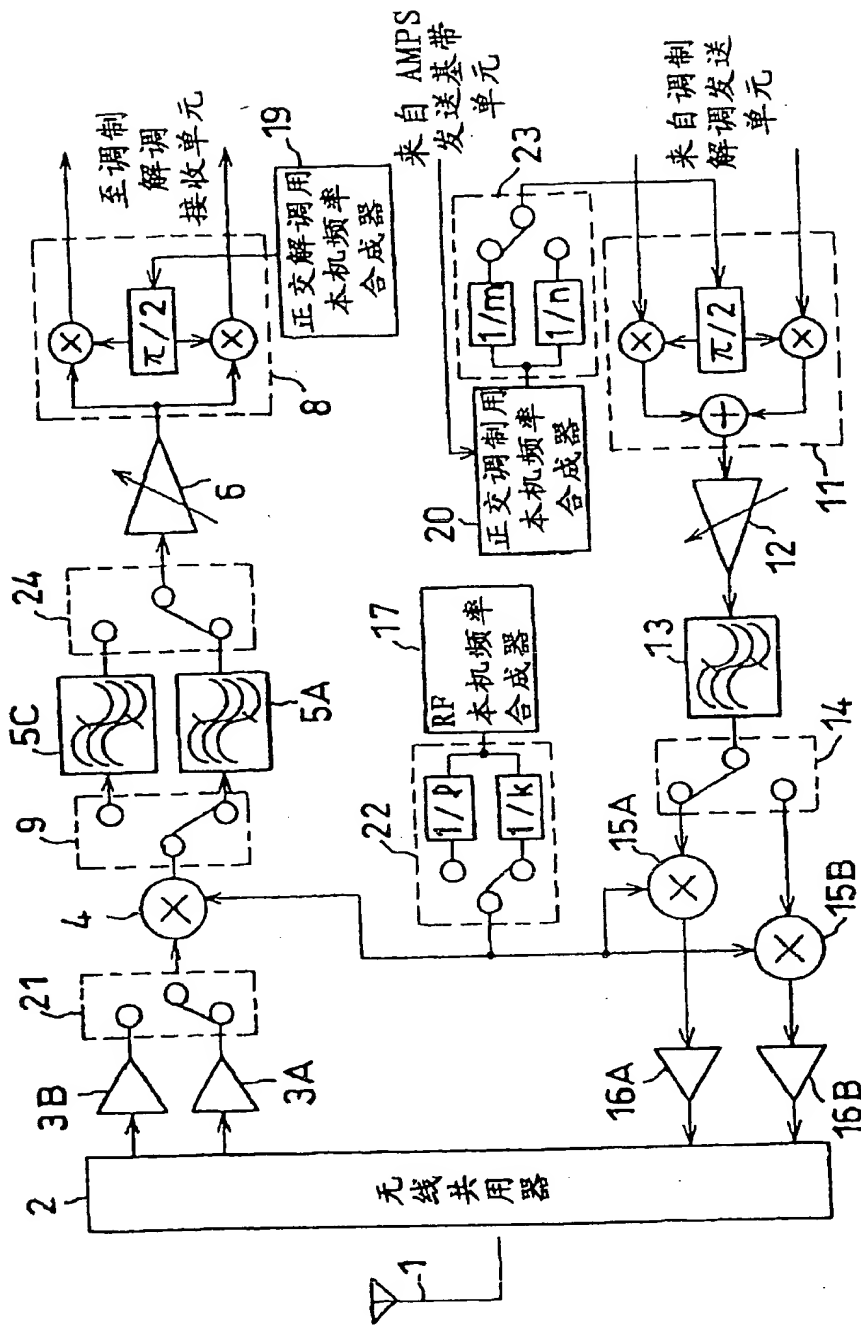
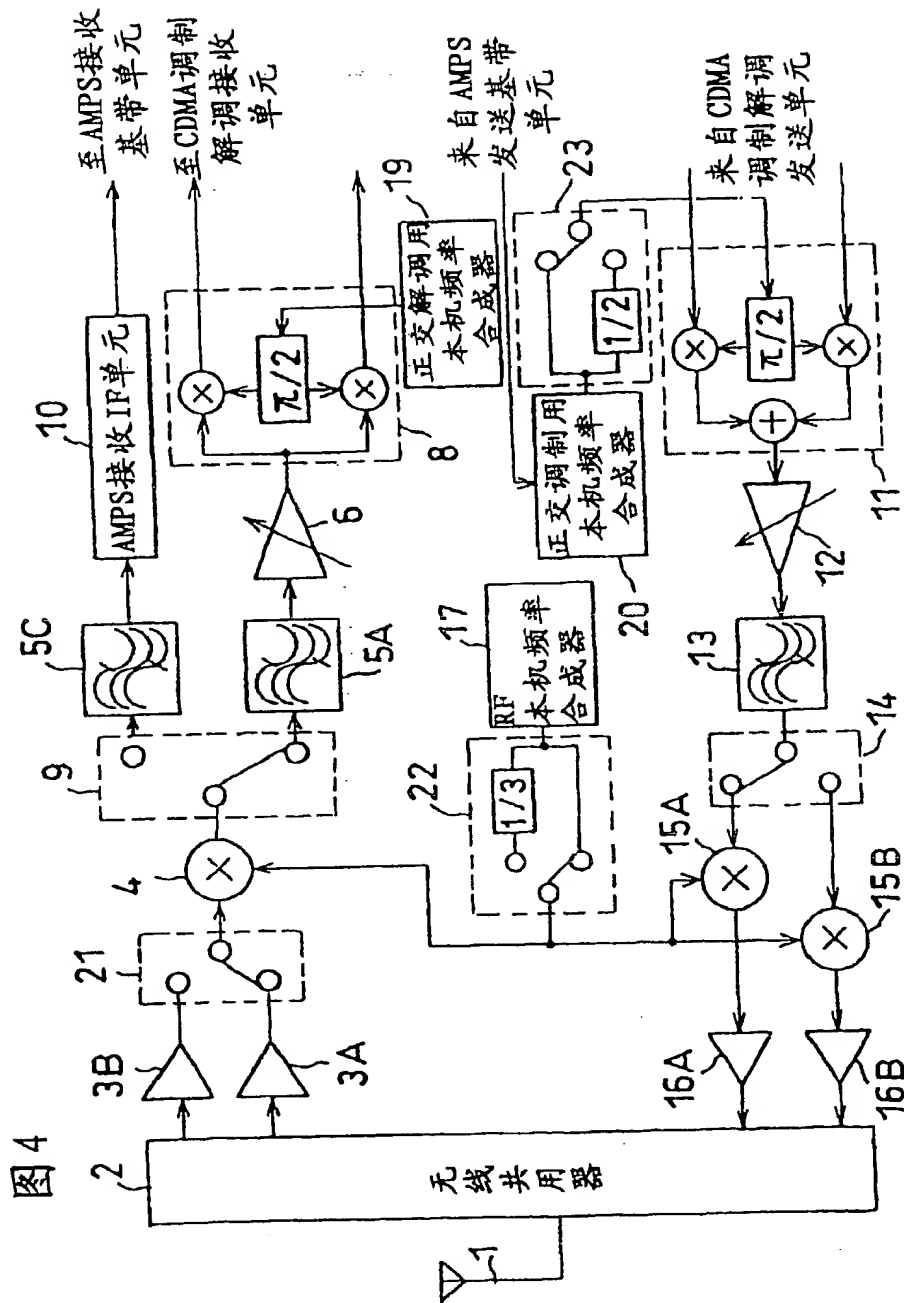


图 3





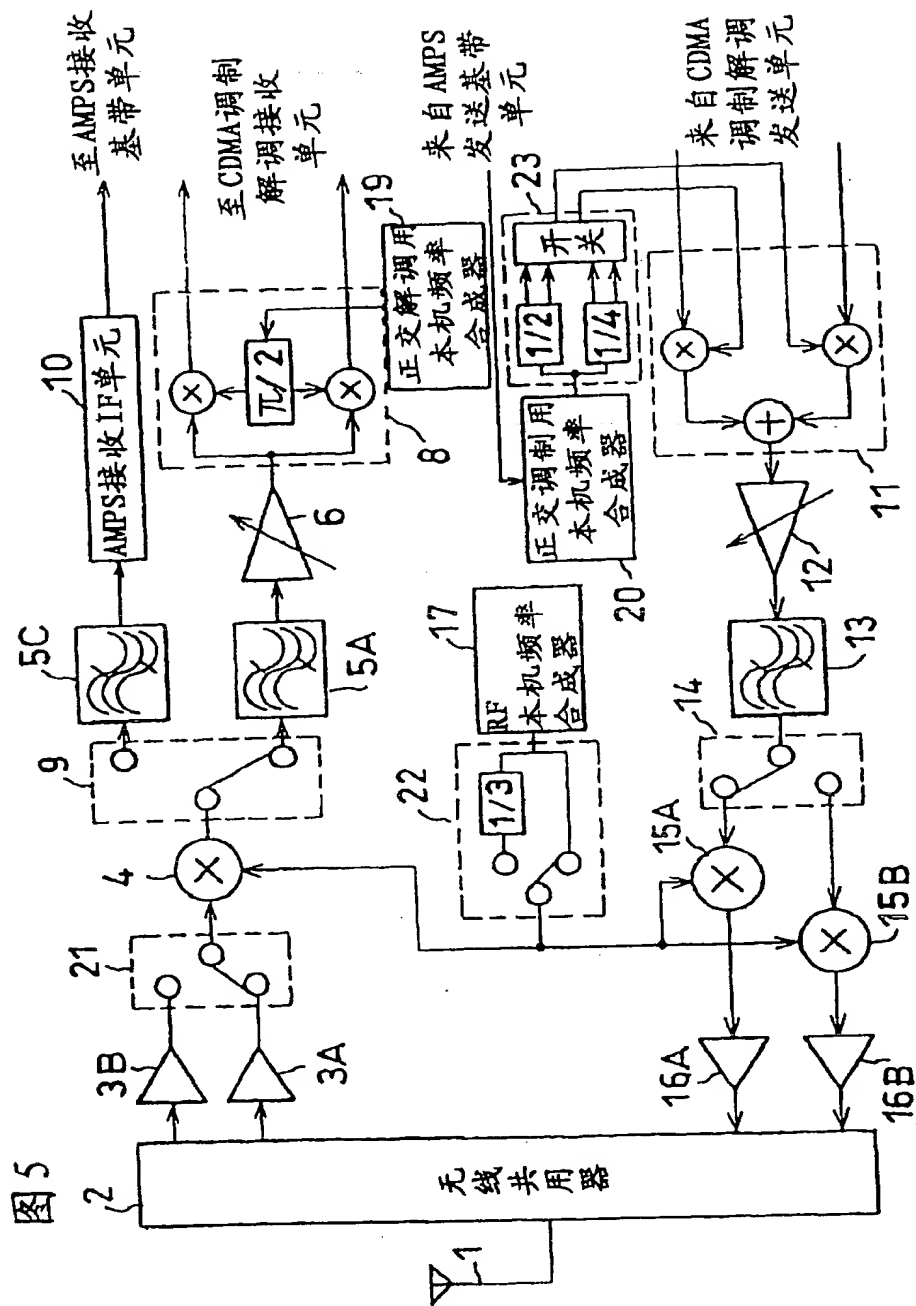
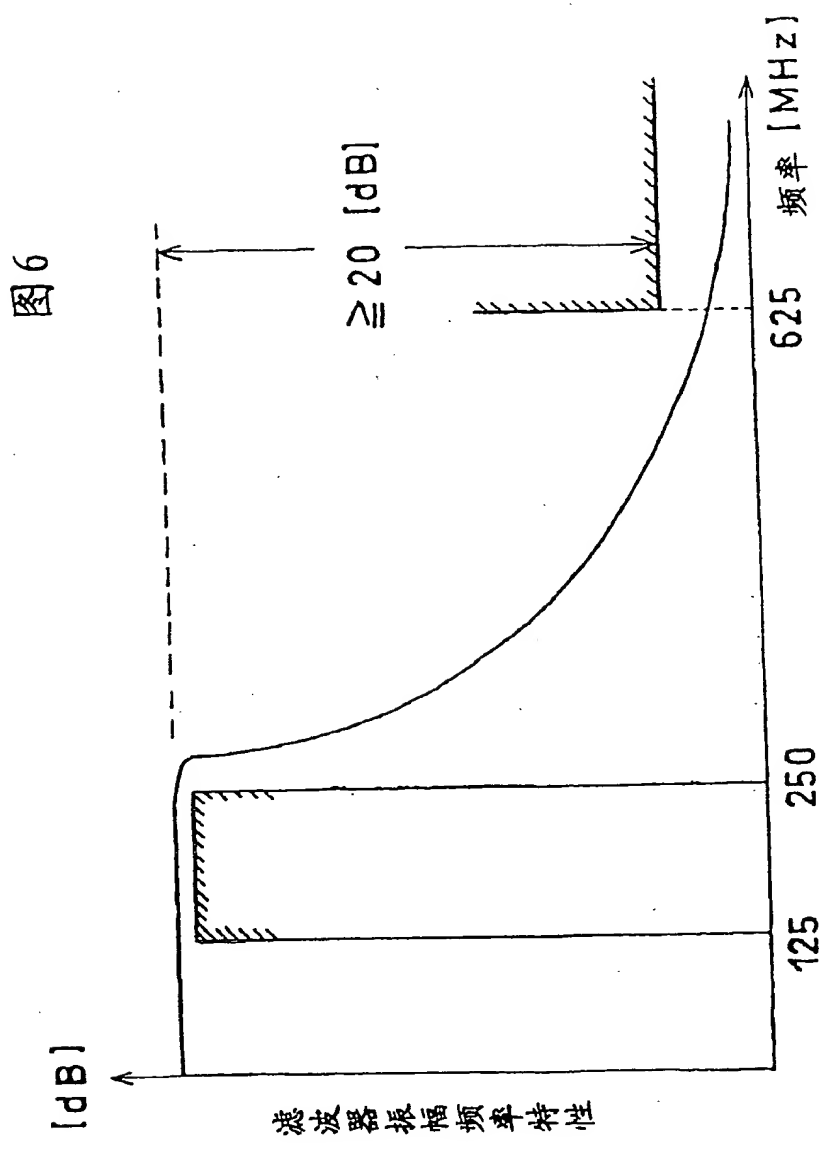




图 6



7  
圖

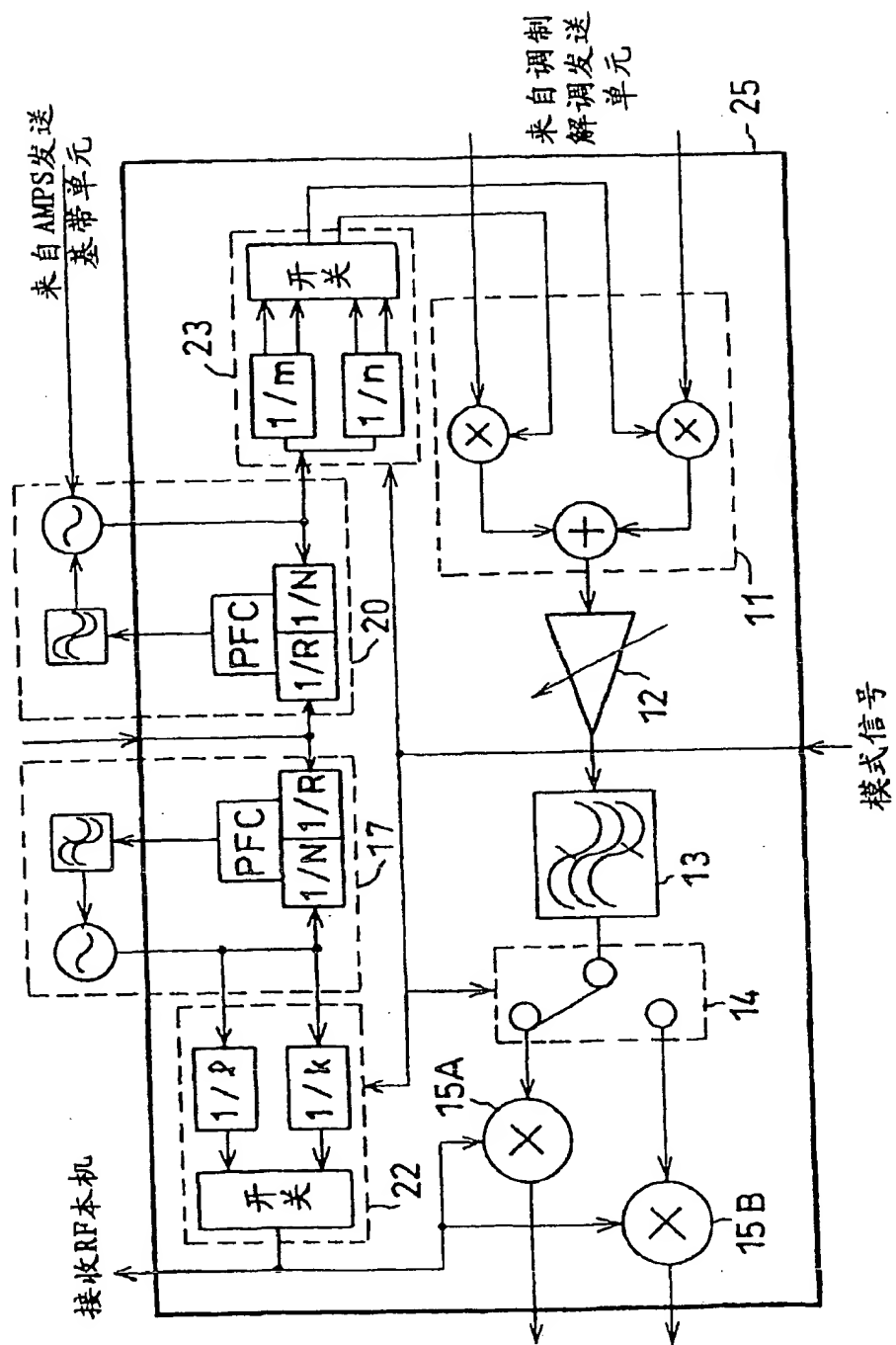
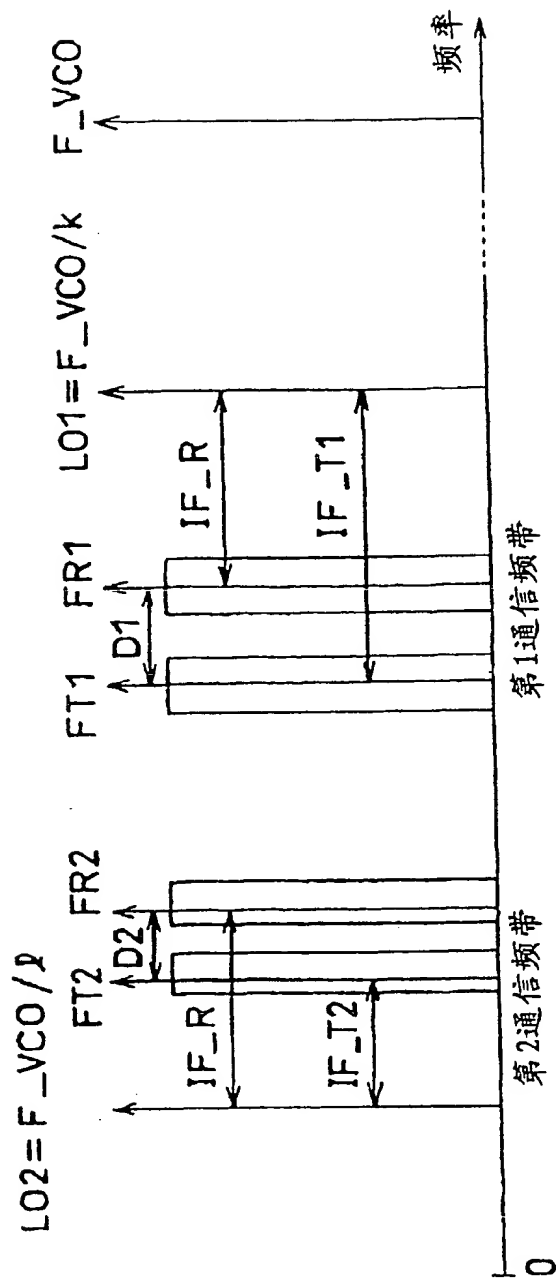


图 8



接收机

图9

